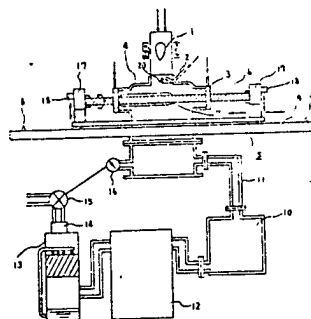


86-072223/11 L01 V07 HITD 06.07.84
HITACHI CABLE KK *J6 1021-930-A
06.07.84-JP-141122 (30.01.86) C03b-08/04 C03b-37/01 G02b-06
Optical fibre base material mfr. - comprises feeding raw material
through reaction gas introducing pipe into plasma flame
C86-030880

Producing optical fibre base material comprises feeding raw
material through reaction gas introducing pipe into plasma flame.
Reaction gas introducing pipe is positioned so angle theta between
plane orthogonal to axis of plasma flame and the pipe is in range 0-30
deg. (3pp Dwg.No.1/3)

L(1-F3F)



© 1986 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

65/391

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-21930

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月30日

C 03 B 37/018
// C 03 B 8/04
G 02 B 6/00

8216-4G

7344-4G

S-7370-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

⑯ 特 願 昭59-141122

⑰ 出 願 昭59(1984)7月6日

⑱ 発 明 者 徳 永 利 秀 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内

⑲ 発 明 者 寺 岡 達 夫 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内

⑳ 発 明 者 藤 田 恒 義 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内

㉑ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 佐藤 不二雄

明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 高周波プラズマトーチによりプラズマ炎を発生させ該プラズマ炎にガラス形成用の原料を反応ガス導入管を介し供給し、加熱反応によりチャンパ内のガラス旋盤に支持されたターゲット棒外面に直接ガラスの合成を行なう方法において、上記プラズマ炎軸線に対し直交する平面と、該プラズマ炎の吹出方向軸線に対抗する上記反応ガス導入管とのなす角度 θ を、 $0 < \theta < 30$ 度として上記原料を上記反応ガス導入管を介し供給することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の背景と目的]

本発明は、光ファイバ母材の製造方法に関するものである。

一般に、光ファイバ母材の製造は、MCVD(化学気相沈積)法、VAD(気相輸付)法によって行われており、そして、これらの方法の熱源

は主に酸水素バーナが用いられている。

一方、プラズマ炎を用いる場合は、プラズマ炎の高温を利用することにより直接ガラス成形が可能であり、この場合、プラズマ炎の中心は約20,000℃である。そして、中間部の温度を利用する方法としては、プラズマガスにSiCl₄等のガスを混合するが、これではプラズマ炎が不安定となる。そのため、プラズマ炎の前側に対して反応ガス導入管を取り付けるが、その時の取付角度により反応効率が異なり、特に、Fのドープ量が減少する問題があった。

本発明は上記の状況に鑑みなされたものであり、ガラス膜形成の反応効率を大幅に向上できる光ファイバ母材の製造方法を提供することを目的としたものである。

[発明の概要]

本発明の光ファイバ母材の製造方法は、高周波プラズマトーチによりプラズマ炎を発生させ該プラズマ炎にガラス形成用の原料を反応ガス導入管を介し供給し、加熱反応によりチャンパ内のガラ

ス旋盤に支持されたターゲット棒外周面に直接ガラス合成を行なう場合に、上記プラズマ炎軸線に対し直交する平面と、該プラズマ炎の吹出方向軸線に対向する上記反応ガス導入管とのなす角度 θ を、 $0 < \theta < 30$ 度として上記原料を上記反応ガス導入管を介し供給する方法である。即ち、反応ガス導入管から供給される反応ガスがプラズマ炎を安定させた状態で円滑に供給されガラス膜形成の反応効率を大きく方法である。

[実施例]

以下本発明の光ファイバ母材の製造方法を実施例を用い図面により説明する。図は実施装置の縦断面図である。1は高周波プラズマトーチ、2は反応ガス導入管でプラズマ炎の先端に対し傾け対向し取り付けられている。3は N_2 のガスが供給されるガスシールキャップ、4はチャンバである。5はガラス旋盤で、ターゲット棒6の回転駆動及びヘッドを上下移動駆動するモータ18をそれぞれ有する移動ヘッド17によりターゲット棒6の両端を支承しており、ヘッド9上を軸方向に駆動

装置(図示せず)により駆動されるようになっており、8はヘッド9上に取り付けられたストッパーである。7はターゲット棒6上に形成されたガラス膜、10はバッファタンク、11は排気管、12は熱交換器、13はスクラバー、14は排気ファン、15はバルブ、16はガス圧力計である。

そして、ガラス膜7の生成に当っては、高周波プラズマトーチ1に矢印の如く酸素を送り込まれて酸素プラズマ炎を発生され、反応ガス導入管2から $SiCl_4$ と、ふっ素化合物とを酸素ガスキャリアにしてプラズマ炎の下方の反応チャンバに送り込み反応させ、10mmφの石英ガラス棒のターゲット棒6にFドーパ SiO_2 系ガラス膜7を堆積させる。ターゲット棒6はガラス旋盤5によって一定の回転数にて回転駆動されるようになっており、ガラス旋盤5はヘッド9上を矢印の軸方向に駆動されてターゲット棒6の外周及び長手方向にガラス膜7を形成される。そして、未反応ガス及び排気ガスは、反応チャンバ4、排気管11、バッファタンク10、熱交換器12及びスクラバ

ー13を通り排気される。

反応ガス導入管2からは、 $SiCl_4$ 2000 cc/min、 CF_2Cl_2 500 cc/minと同時に酸素ガス1000 cc/minの反応ガスを供給している。第2図は反応ガス導入管2のプラズマ炎に対する反応ガスの供給角度と形成されたガラス膜7の屈折率の関係を示したものである。同図に示す如く、同じ反応ガスの組成の場合に、反応ガス導入管2のプラズマ炎軸線19(第3図参照)に対し直交する平面20と、プラズマ炎の吹出方向軸線19に対向する反応ガス導入管2とのなす角度 θ によって、ターゲット棒6上に形成されたガラス膜7の比屈折率差が曲線Bに示す如く変化している。そして、 $\theta < 45$ 度では、反応ガスがプラズマ炎内に進入しにくく、反応効率が減少し、ガラス膜7の生長が大幅に低下するため光ファイバ製造が不可能となる。また、角度 θ が、 $\theta = 0$ では、プラズマ炎に対し反応ガスが直角に供給されるためプラズマ炎の安定化が難しい。そして、 $\theta > 0$ では、プラズマ炎の下向き、即ち、後方が

ら反応ガスを供給すること及び低温酸化反応になり、フロンガスの熱分解反応が低下しふっ素ドーパ量が減少し比屈折率差は小さくなる。さらに、第3図の反応ガス導入管2のA部に白色の粉体が付着し反応ガスの安定供給が難しくなる。上記の結果から反応ガス導入管2の取付角 θ を、 $0 \sim 30$ 度の範囲に保持することが適正であり、この角度により反応効率を大幅に増加できふっ素ドーパ量の減少防止し、角度 θ の制御により屈折率の制御も可能となる。尚、フロン系材料としては、 CCl_2F_2 の他、 CCl_3F ・ $C_2Cl_3F_3$ ・ CCl_2F_4 ・ CF_4 ・ C_2ClF_5 ・ SiF_4 でもよい。

このように本実施例の光ファイバ母材の製造方法においては、プラズマ炎軸線と直交する平面と、プラズマ炎の吹出方向軸線に対向する反応ガス導入管とのなす角度 θ を、 $0 < \theta < 30$ 度としたことにより、ガラス膜形成の反応効率を大幅に向上させることができる。

上記実施例はターゲット棒を水平位置に保持し

ガラス膜を形成の場合について述べたが、ターゲット棒を鉛直線方向に保持した場合も同様の作用効果を有する。

〔発明の効果〕

以上記述した如く本発明の光ファイバ母材の製造方法によれば、ガラス膜形成の反応効率を著しく向上できる効果を有するものである。

4. 図面の簡単な説明

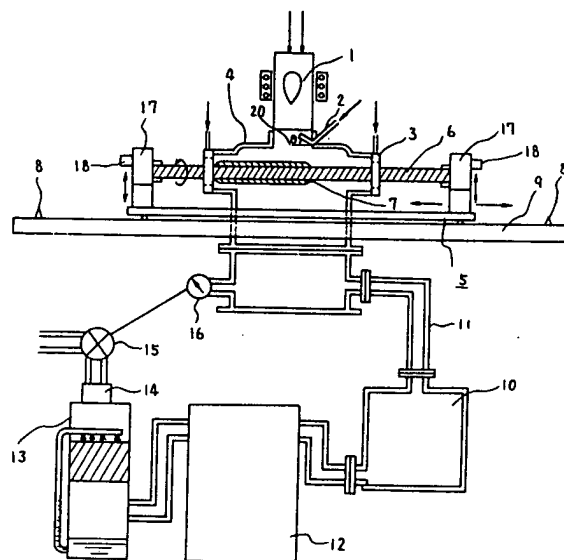
第1図は本発明の光ファイバ母材の製造方法の実施装置の縦断面図、第2図は第1図のプラズマ炎軸線に直角位置の平面に対しプラズマ炎吹出方向軸線に対向する反応ガス導入管のなす角度と比屈折率差との関係曲線図、第3図は第2図の角度説明図である。

- 1：高周波プラズマトーチ、
- 2：反応ガス導入管、4：チャンバ、
- 5：ガラス旋盤、6：ターゲット棒、
- 7：ガラス膜、19：軸線、20：平面。

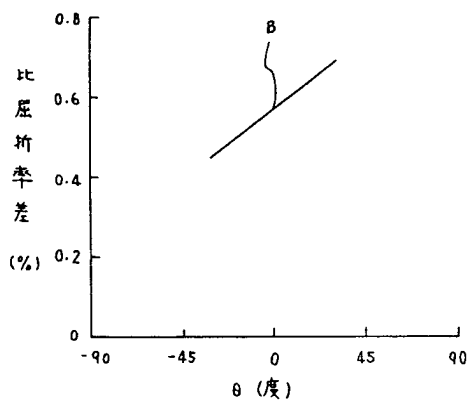
代理人 弁理士 佐 藤 不 二 雄



第 1 図



第 2 図



第 3 図

